



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of : Confirmation No. 8950 #3

Sakae NISHIGORI et al. : Docket No. 2001\_1481A

Serial No. 09/974,916 : Group Art Unit 1742

Filed October 12, 2001 : Examiner Deborah Yee

FORGING METHOD

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED  
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE  
FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT  
ACCOUNT NO. 23-0975

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Assistant Commissioner for Patents,  
Washington, DC 20231

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2000-367820, filed October 25, 2000, Japanese Patent Application No. 2001-083839, filed February 14, 2001, and Japanese Patent Application No. 2001-237165, filed June 29, 2001, as acknowledged in the Declaration of this application.

Certified copies of said Japanese Patent Applications are submitted herewith.

Respectfully submitted,

Sakae NISHIGORI et al.

By

Thomas D. Robbins  
Registration No. 43,369  
Attorney for Applicants

RECEIVED  
APR 18 2003  
TC 1700

TDR/abm  
Washington, D.C. 20006-1021  
Telephone (202) 721-8200  
Facsimile (202) 721-8250  
April 14, 2003



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年10月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-367820

出 願 人

Applicant(s):

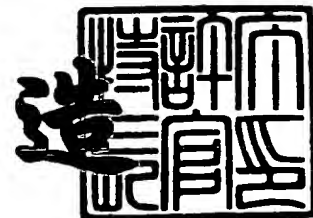
株式会社ゴーシュー

RECEIVED  
APR 18 2002  
TC 1700

2001年 4月27日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3037022

【書類名】 特許願  
【整理番号】 12A105  
【提出日】 平成12年10月25日  
【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿  
【国際特許分類】 B21K 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県野洲郡野洲町高木 6 4 3

【氏名】 西郡 榮

【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県草津市東草津 3 - 1 8 - 2 7 レストゴーシュー  
1 0 8

【氏名】 西畑 延泰

【特許出願人】

【識別番号】 391037799

【氏名又は名称】 株式会社ゴーシュー

【代理人】

【識別番号】 100102211

【弁理士】

【氏名又は名称】 森 治

【選任した代理人】

【識別番号】 100056800

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 清明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 028727

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

特 2 0 0 0 - 3 6 7 8 2 0

【物件名】            要約書    1

【包括委任状番号】    9401562

【書類名】 明細書

【発明の名称】 鍛造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 5 属金属の少なくとも 1 種を加えて製造した鍛造素材を、熱間鍛造に適した温度に加熱し、所定の形状に鍛造後、冷却し、その後、炉内でテンパー温度域よりも少し高めの温度に所定の設定時間保持し、さらに、自然冷却により常温まで冷却するようにしたことを特徴とする鍛造方法。

【請求項 2】 鍛造素材の加熱温度を、1100～1250℃の範囲に設定したことを特徴とする請求項 1 記載の鍛造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、鍛造方法に関し、特に、衝撃荷重がかかる製品を、焼入焼戻法を採用することなく、硬度は焼入焼戻法に近い降伏点（Y P 値）を得るとともに、引張強さ（T S）は焼入焼戻法よりも小さくして、機械加工における加工性を向上させることができるようにした鍛造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、衝撃荷重がかかる製品、例えば、コネクティングロッド、ステアリングナックル、クランクシャフト等は、鍛造にて製造するようにしていた。

そして、特に瞬間的に大きな衝撃荷重がかかるコネクティングロッドは、製品の強度を増すため、焼入焼戻法を併用するようにしていた。

ところが、この焼入焼戻法は、製造コストがかかるため、近年のように製造コストの低減が叫ばれている、例えば、自動車部品のような安価に多量に生産する製品には適さず、このため、焼入焼戻法に代わって製造コストを低廉化することができる非調質法が採用されてきている。

この非調質法は、製品の鍛造後、1200℃前後の高温の製品を、直ちに500℃程度まで強制的に空冷する方法である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、製品の鍛造後、1200℃前後の高温の製品を、直ちに500℃程度まで強制的に空冷する非調質法では、引張強さ（TS）は焼入焼戻法とほぼ同程度のものとなるものの、降伏点（YP値）が低下し、このため、焼入焼戻法に比べ降伏点（YP値）が低下する分だけ、鍛造製品の軽量化を図る場合でも限度があり、しかも、引張強さ（TS）は依然として焼入焼戻法とほぼ同程度と高いため、焼入焼戻法により製造した製品と同様、機械加工における加工性が悪いという問題があった。

【0004】

本発明は、上記従来の鍛造方法の有する問題点に鑑み、焼入焼戻法を採用することなく、硬度は焼入焼戻法に近い降伏点（YP値）を得るとともに、引張強さ（TS）は焼入焼戻法よりも小さくして、機械加工における加工性を向上させることができるようにした鍛造方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の鍛造方法は、5属金属の少なくとも1種を加えて製造した鍛造素材を、熱間鍛造に適した温度に加熱し、所定の形状に鍛造後、冷却し、その後、炉内でテンパー温度域よりも少し高めの温度に所定の設定時間保持し、さらに、自然冷却により常温まで冷却するようにしたことを特徴とする。

ここで、「テンパー温度域よりも少し高めの温度」は、550～700℃の範囲の温度に、また、「所定の設定時間」は、30～60分間に、それぞれ設定することが望ましい。

【0006】

この鍛造方法は、鍛造素材として通常用いられるパーライト、フェライト等よりなる金属素材に、バナジウム、ニオブ等の5属金属の少なくとも1種を加えて製造した鍛造素材を、熱間鍛造に適した温度に加熱し、所定の形状に鍛造後、冷却し、その後、炉内でテンパー温度域よりも少し高めの温度に所定の設定時間保持し、さらに、自然冷却により常温まで冷却するようにしているため、鍛造素材

に添加されているバナジウム、ニオブ等の5属金属が、フェライトに添加元素を主体とする微細な炭窒化物を析出させることができ、剛性が高く、衝撃荷重に対し強くなる降伏点（Y P 値）を高く設定できるので、鍛造製品の軽量化を図ることができ、しかも、引張強さ（T S）を低く抑えられるので、機械加工における加工性を向上させることができる。

【 0 0 0 7 】

この場合において、鍛造素材の加熱温度を、1 1 0 0 ～ 1 2 5 0 ℃ の範囲に設定することが望ましい。

【 0 0 0 8 】

これにより、鍛造素材に添加されているバナジウム、ニオブ等の5属金属の固溶が促進されるとともに、これが冷却され、析出するときに、鍛造素材の組織が析出物により歪を受け、多量の微細な炭窒化物として析出するので、鍛造素材の強度を増大させることができる。

【 0 0 0 9 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の鍛造方法の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 0 】

図 1 ～ 図 2 に、本発明の鍛造方法の工程を示す。

【 0 0 1 1 】

一般に、瞬間的に衝撃荷重がかかる自動車部品等の製品、例えば、コネクティングロッド、ステアリングナックル、クランクシャフト等は、従来、強度、低コスト、多量生産に適した方法である鍛造法にて製造されていた。

【 0 0 1 2 】

本発明は、この鍛造方法を改良したもので、鍛造素材として通常用いられるパーライト、フェライト等よりなる金属素材に、バナジウム、ニオブ、タンタル、ドブニウム等の5属金属の少なくとも1種を加えて製造した鍛造素材を、熱間鍛造に適した温度に加熱し、所定の形状に鍛造後、冷却し、その後、炉内でテンパー温度域よりも少し高めの温度に所定の設定時間保持し、さらに、自然冷却により常温まで冷却するようにしたものである。

【 0 0 1 3 】

この場合において、5 属金属としては、特に限定されるものではないが、入手がし易く、かつ、安価なバナジウム又はニオブを用いることが望ましい。

また、その添加量は、鍛造素材にごく微量でよく、例えば、0. 0 7 ~ 0. 1 2 w t % 程度添加するようにする。

【 0 0 1 4 】

この鍛造素材を用い、熱間鍛造する際、従来の熱間鍛造に適した加熱温度（この加熱温度は、鍛造素材の種類によっても異なる。）よりも若干低い温度、例えば、従来の熱間鍛造に適した加熱温度が、1 2 5 0 ℃ 程度の場合、1 1 0 0 ~ 1 2 5 0 ℃ 程度、好ましくは、1 2 0 0 ℃ ± 3 0 ℃ 程度となるように加熱する。

このように、鍛造素材の加熱温度を若干低く設定することにより、鍛造素材に添加されているバナジウム、ニオブ等の5 属金属の固溶が促進されるとともに、これが冷却され、析出するときに、鍛造素材の組織が析出物により歪を受け、多量の微細な炭窒化物として析出するので、鍛造素材の強度を増すことができるものとなる。

そして、この熱間温度に加熱した鍛造素材を、金型を用いた熱間鍛造にて所定の形状に形成する。

この熱間鍛造工程は、従来の非調質法、焼入焼戻法と同じである。

【 0 0 1 5 】

鍛造後、金型から離型した鍛造製品は、自然冷却により、バナジウム、ニオブ等の5 属金属が、フェライトに添加元素を主体とする微細な炭窒化物を析出し易い温度に近い温度まで冷却する。この冷却温度は、特に限定されるものではないが、6 0 0 ~ 8 0 0 ℃ 程度とする。

この自然冷却は、鍛造装置から排出された鍛造製品が、次工程の加熱炉へ連続的に搬送されるコンベア上で、搬送中に自然に冷却させることも、あるいは、コンベア上の鍛造製品に向かってブローにより空気を吹き付ける等により、強制的に冷却することもできる。これは、鍛造装置より加熱炉までの搬送距離、所要搬送時間等により適宜選択的に採用することができる。

【 0 0 1 6 】



このようにして、600～800℃程度に冷却された鍛造製品を、加熱炉内に供給する。

この加熱炉内では、鍛造製品が、テンパー温度域よりも少し高い温度、例えば、550～700℃を保持できるようにする。

この場合、加熱炉内に供給された鍛造製品が持つ熱エネルギーは、加熱炉内の温度よりも少し高めに設定されているため、加熱炉内では運転初期以外、ほとんど加熱しなくても、設定温度が保持されるものとなる。

この加熱炉内におけるテンパー温度域よりも少し高い温度を保持する時間は、鍛造素材に添加されたバナジウム、ニオブ等の5属金属が、フェライトに添加元素を主体とする微細な炭窒化物として析出するのに要する時間、例えば、30～60分間程度に設定するようにする。

なお、この場合、保温炉等の炉を用いることにより、フェライトに添加元素を主体とする微細な炭窒化物として析出するのに要する時間の間、所定の温度に保持できるならば、必ずしも加熱炉は使用しなくてもよい。

#### 【0017】

このようにして、鍛造製品を、加熱炉内にて30～60分間程度、550～700℃を保持することにより、鍛造素材に添加されたバナジウム、ニオブ等の5属金属が、フェライトに添加元素を主体とする微細な炭窒化物として析出するようにした後、加熱炉より排出し、自然冷却により常温まで冷却し、製品とする。

これにより、焼きならしに近い金属組織となり、剛性が高く、衝撃荷重に対し強くなる降伏点（Y P 値）を高く設定できるので、軽量化を図ることができ、しかも、引張強さ（T S）を低く抑えられるので、機械加工における加工性が向上した鍛造製品を得ることができる。

#### 【0018】

##### 【実施例】

次に、本発明の鍛造方法の一実施例を示す。

バナジウム0.074%を添加した機械構造用炭素鋼（S40C）の場合

鍛造加熱温度 1150℃

自然冷却後加熱炉への供給温度 800℃

加熱炉内の設定温度

6 0 0 ℃

設定温度保持時間

3 0 分

【 0 0 1 9 】

本発明の実施例（8 0 0 ℃投入）と従来製品（強制空冷（非調質法））の内部硬度（H R B）の測定結果を表 1 に、引張強さ等の特性値の測定結果を表 2 に示す。

【 0 0 2 0 】

【表 1】

| 8 0 0 ℃投入 |         |     | 強制空冷      |     |         |
|-----------|---------|-----|-----------|-----|---------|
| 最大        | 平均      | 最小  | 最大        | 平均  | 最小      |
| 9 3       | 9 1 . 9 | 8 9 | 1 0 0 . 5 | 9 9 | 9 7 . 5 |

【 0 0 2 1 】

【表 2】

|                           | 処理条件      | 平均        |
|---------------------------|-----------|-----------|
| 破断伸び (%)                  | 8 0 0 ℃投入 | 2 0 . 7   |
|                           | 強制空冷      | 2 4 . 9   |
| 絞り (%)                    | 8 0 0 ℃投入 | 4 2 . 0   |
|                           | 強制空冷      | 5 1 . 4   |
| 引張強さ (N/mm <sup>2</sup> ) | 8 0 0 ℃投入 | 7 2 9 . 3 |
|                           | 強制空冷      | 8 1 4 . 3 |
| 降伏点 (N/mm <sup>2</sup> )  | 8 0 0 ℃投入 | 5 8 7 . 0 |
|                           | 強制空冷      | 5 4 2 . 9 |
| 降伏比                       | 8 0 0 ℃投入 | 0 . 8 0   |
|                           | 強制空冷      | 0 . 6 7   |

【 0 0 2 2 】

また、本発明の実施例（8 0 0 ℃投入）と従来製品（強制空冷（非調質法）及び焼入焼戻法）の降伏点（Y P 値）及び引張強さ（T S）を図 3 に、本発明の実

施例（800℃投入）と従来製品（強制空冷（非調質法））の硬さと降伏比の関係を図4に、また、従来一般に採用されている鍛造素材の硬さと降伏比の関係を図5に示す。

#### 【0023】

また、図6に、金属組織の顕微鏡写真を示す。

図6（A）は、本発明の実施例（800℃投入）の金属組織を400倍に拡大した顕微鏡写真、図6（B）は、同100000倍に拡大した電子顕微鏡写真、また、図6（C）は、従来製品（強制空冷（非調質法））の金属組織を400倍に拡大した顕微鏡写真を、それぞれ示す。

図6（B）に示す100000倍に拡大した電子顕微鏡写真からも明らかなように、フェライトに添加元素を主体とする微細な炭窒化物が析出しており、これにより、鍛造素材の硬度が向上することが判る。

#### 【0024】

##### 【発明の効果】

本発明の鍛造方法によれば、鍛造素材として通常用いられるパーライト、フェライト等よりなる金属素材に、バナジウム、ニオブ等の5属金属の少なくとも1種を加えて製造した鍛造素材を、熱間鍛造に適した温度に加熱し、所定の形状に鍛造後、冷却し、その後、炉内でテンパー温度域よりも少し高めの温度に所定の設定時間保持し、さらに、自然冷却により常温まで冷却するようにしているため、鍛造素材に添加されているバナジウム、ニオブ等の5属金属が、フェライトに添加元素を主体とする微細な炭窒化物を析出させることができ、剛性が高く、衝撃荷重に対し強くなる降伏点（Y P 値）を高く設定できるので、鍛造製品の軽量化を図ることができ、しかも、引張強さ（T S）を低く抑えられるので、機械加工における加工性を向上させることができ、鍛造製品のコストの低廉化を図ることができる。

#### 【0025】

また、鍛造素材の加熱温度を、1100～1250℃の範囲に設定することにより、鍛造素材に添加されているバナジウム、ニオブ等の5属金属の固溶が促進されるとともに、これが冷却され、析出するときに、鍛造素材の組織が析出物に

より歪を受け、多量の微細な炭窒化物として析出するので、鍛造素材の強度を増大させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の鍛造方法の一実施の形態を示す鍛造工程の説明図である。

【図 2】

同鍛造工程における製品の温度変化の説明図である。

【図 3】

本発明の実施例（800℃投入）と従来製品（強制空冷（非調質法）及び焼入焼戻法）の降伏点（Y P 値）及び引張強さ（T S）を示すグラフである。

【図 4】

本発明の実施例（800℃投入）と従来製品（強制空冷（非調質法））の硬さと降伏比の関係を示すグラフである。

【図 5】

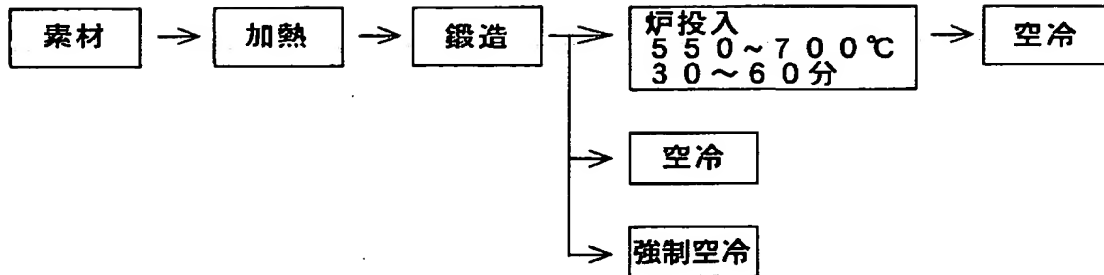
従来一般に採用されている鍛造素材の硬さと降伏比の関係を示すグラフである。

【図 6】

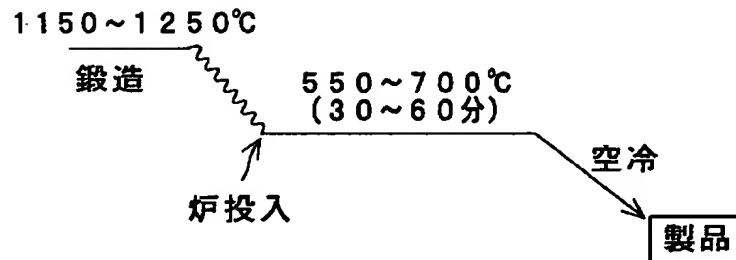
金属組織の顕微鏡写真で、（A）は、本発明の実施例（800℃投入）の金属組織を400倍に拡大した顕微鏡写真、（B）は、同100000倍に拡大した電子顕微鏡写真、また、（C）は、従来製品（強制空冷（非調質法））の金属組織を400倍に拡大した顕微鏡写真を、それぞれ示す。

【書類名】 図面

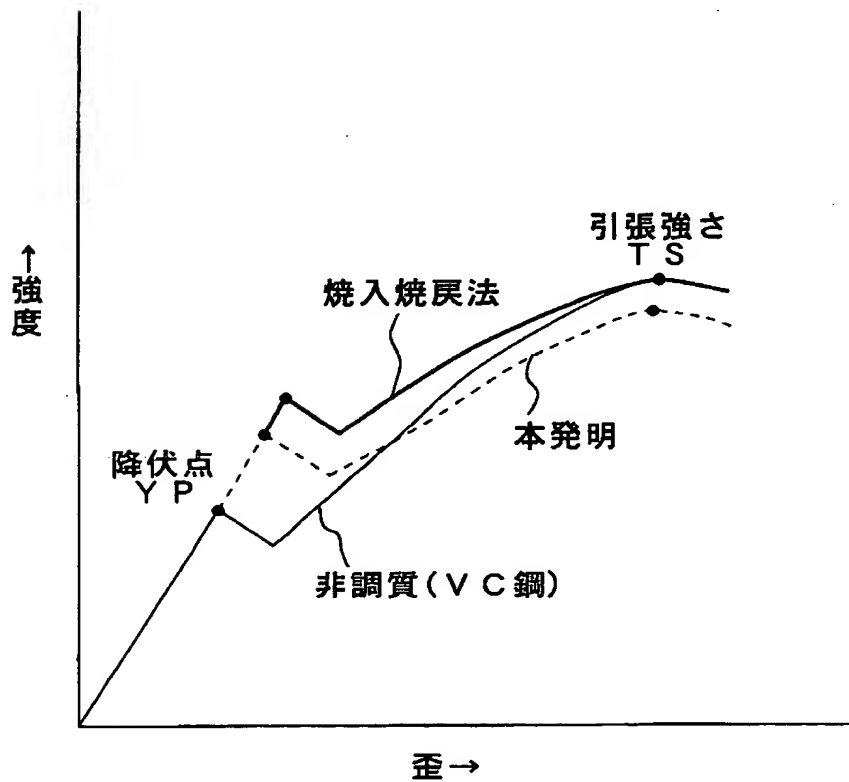
【図 1】



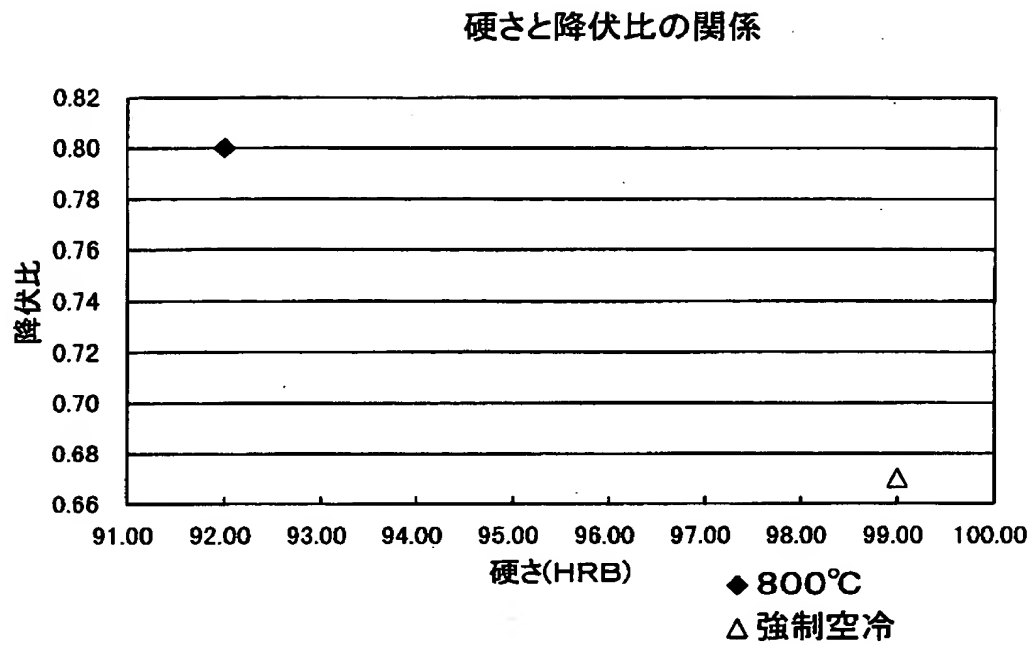
【図 2】



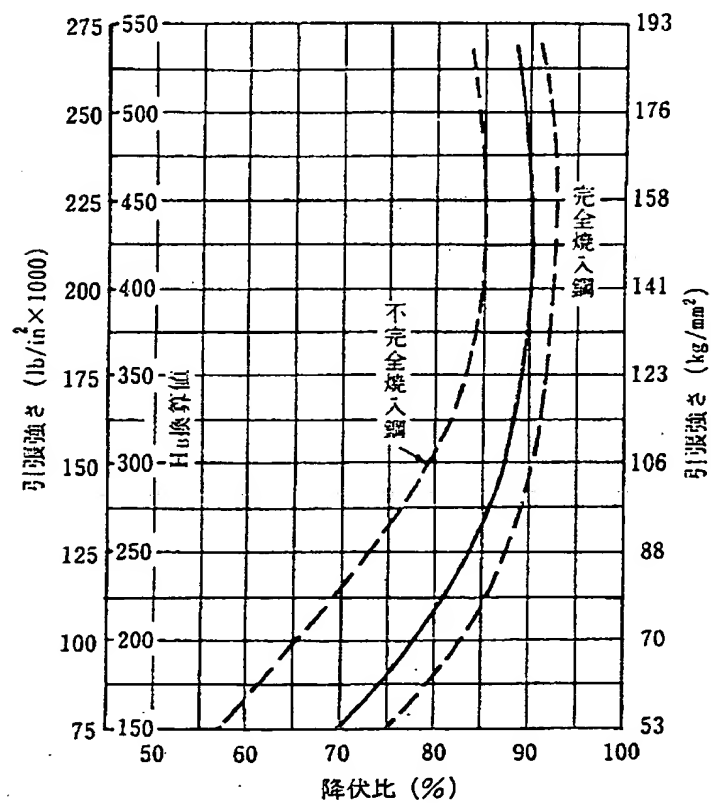
【図 3】



【図 4】

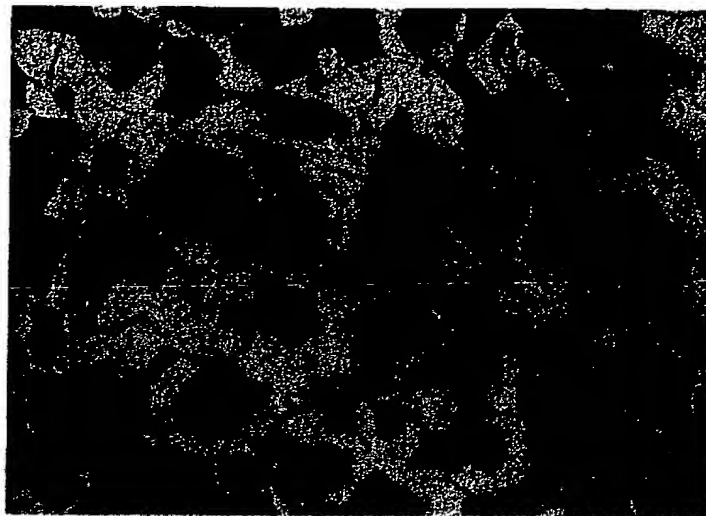


【図 5】

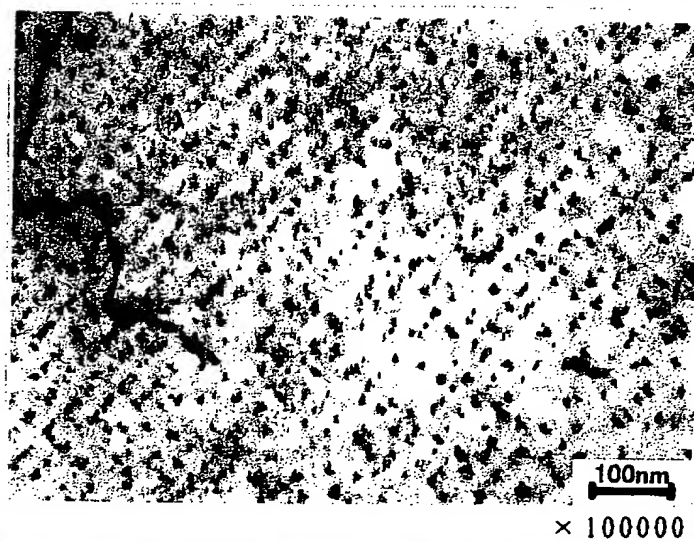


【図 6】

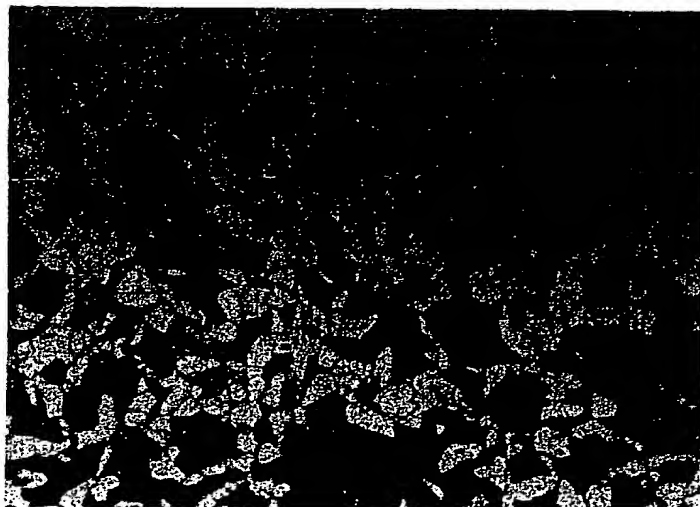
(A)



(B)



(C)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 焼入焼戻法を採用することなく、硬度は焼入焼戻法に近い降伏点（Y P 値）を得るとともに、引張強さ（T S）は焼入焼戻法よりも小さくして、機械加工における加工性を向上させることができるようにした鍛造方法を提供すること。

【解決手段】 5 属金属の少なくとも 1 種を加えて製造した鍛造素材を、熱間鍛造に適した温度に加熱し、所定の形状に鍛造後、冷却し、その後、炉内でテンパー温度域よりも少し高めの温度に所定の設定時間保持し、さらに、自然冷却により常温まで冷却するようにする。

【選択図】 図 1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [391037799]

1. 変更年月日 1991年 4月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 滋賀県甲賀郡石部町大字石部2190番地の5

氏 名 株式会社ゴーシュ